

研究評価委員会

第1回 「次世代照明等の実現に向けた窒素物半導体等基盤技術開発/ 次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発」(中間評価) 分科会 議事要旨

日 時 : 平成23年7月8日(金) 10:00~17:40

場 所 : 浜松町WTCコンファレンスセンター Room B

(世界貿易センタービルディング3階)

出席者(敬称略、順不同)

分科会長	藤田 静雄	京都大学 大学院 工学研究科	教授
分科会長代理	坂本 正典	東京理科大学大学院 イノベーション研究科	教授
委員	井上 容子	奈良女子大学 生活環境学部 住環境学科	教授
委員	岡田 裕之	富山大学 大学院理工学研究部 電気電子システム工学専攻	教授
委員	服部 寿	分析工房株式会社 調査部	シニア・パートナー
委員	原 和彦	静岡大学 電子工学研究所	教授
委員	平松 和政	三重大学 大学院工学研究科 電気電子工学専攻	教授

<実施者>

折戸 文夫(1:テマリーダー)	三菱化学(株) 情報電子本部 SSLD 事業推進室 理事
下山 謙司	三菱化学(株) オプトエレクトロニクス事業部 技術開発センター グループマネージャー
堀内 恵	シチズン電子(株) 開発部 部長
小林 和裕	シチズン電子(株) 開発部 次長
福島 瑞恵	シチズン電子(株) 開発部
福田 匡広	シチズン電子(株) 開発部 開発課次世代LED 開発グループ グループリーダー
溝邊 憲政	NECライティング(株) 開発本部LED照明開発部 部長
沖村 克行	NECライティング(株) 開発本部LED照明開発部 マネージャー
秩父 重英	国立大学法人東北大学 多元物質科学研究所 窒化物ナノ・エレクトロニクス材料研究センター 教授
天野 浩(2:テマリーダー)	名古屋大学 大学院工学研究科 電子情報システム専攻 教授
森 勇介	大阪大学 大学院工学研究科電気電子情報工学専攻 教授
小紫 正樹	株式会社イノベーション・センター 事務局長
佐々木孝友	株式会社イノベーション・センター 窒化物半導体材料技術センター センター長
伊藤 瑛二	株式会社イノベーション・センター 窒化物半導体材料技術センター 副センター長
荒尾 浩三	株式会社イノベーション・センター 豊田合成分室 主席研究員
岩井 真	株式会社イノベーション・センター 日本ガイシ分室 主席研究員
皿山 正二	株式会社リコー 総合経営企画室新規事業開発センター g-PT リーダー
菰田 卓哉(3:テマリーダー)	パナソニック電工株式会社 先行技術開発研究所 技監
久保 雅男	パナソニック電工株式会社 微細プロセス開発センター センター長
太田 益幸	パナソニック電工株式会社 微細プロセス開発センター グループ長
井出 伸弘	パナソニック電工株式会社 微細プロセス開発センター 主担当
宮川 展幸	パナソニック電工株式会社 微細プロセス開発センター 主担当
山村 彰	パナソニック電工株式会社 R&D企画室 グループ長

草田 晃司	パナソニック電工株式会社 R&D企画室 副参事
明田川 正敏	出光興産株式会社 電子材料部 電子材料開発センター 副所長
岩隈 俊裕	出光興産株式会社 電子材料部 電子材料開発センター 主任研究員
長島 英明	出光興産株式会社 先進技術研究所 電子材料第二研究室 テーマリーダー
中田 邦夫	タツモ株式会社 開発部 部長
川口 敬史	タツモ株式会社 開発部 技師補
五十川 良則	タツモ株式会社 開発部 技師補
川村 伸明	長州産業株式会社 業務部 次長
福田 圭司	長州産業株式会社 第2生産管理部 開発設計課 グループリーダー
深沢 孝二(4:テーマリーダー)	コニカミノルタテクノロジーセンター(株) モノづくり技術センター 材料開発生産技術開発室 室長
北 弘志	コニカミノルタテクノロジーセンター(株) 材料技術研究所 先端材料開発室 室長
加藤 高行	コニカミノルタテクノロジーセンター(株) モノづくり技術センター 企画管理G リーダー

<推進者>

中山 亨	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 部長
吉木 政行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主幹
松嶋 功	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任研究員
工藤 祥裕	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任
高井 伸之	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査

<オブザーバ>

佐々木 将宣	経済産業省 情報通信機器課 係長
--------	------------------

<企画調整>

立石 正明	NEDO 総務企画部 主任
-------	---------------

<事務局>

竹下 満	NEDO 評価部 部長
三上 強	NEDO 評価部 主幹
松下 智子	NEDO 評価部 職員
上田 尚郎	NEDO 評価部 主査

<一般傍聴者> 3名

議事次第

【公開セッション】

1. 開会 (分科会成立の確認、挨拶、資料の確認)
 - ・開会宣言 (事務局)
 - ・事務局上田主査より、分科会の設置について資料 1-1 及び 1-2 に基づき説明があった。
 - ・藤田分科会長挨拶
 - ・出席者 (委員、推進者、実施者、事務局) の紹介 (事務局、推進者)

2. 分科会の公開について

事務局より資料 2-1 に基づき説明し、今回の議題のうち議題 5「プロジェクトの詳細説明」および議題 6「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

3. 評価の手順と評価報告書の構成について

評価の手順と評価報告書の構成について、事務局より資料 3-1～資料 3-5 及び資料 4 に基づき説明があり、事務局案どおり了承された。

4. プロジェクトの全体概要について

(1)事業の位置づけ・必要性、研究開発マネジメント

推進者（NEDO 中山部長）より資料 7 に基づき説明が行われた。

(2)研究開発成果、及び実用化の見通しについて

推進者（NEDO 松嶋主任研究員）より資料 7 に基づき説明が行われた。

説明に対し以下の質疑応答が行われた。

主な質疑応答。

・マネジメントに関する質疑

【質問】 LED と有機 EL とは独立的に動くとするフェーズの異なるテーマをこのスタイルにしている必然性はないのではないか？アンバランスはないか？

【回答】 LED は点光源、有機 EL は面光源であって世の中に高効率な照明を普及するために両方とも必要だという考え方で進めている。研究の進度に応じて、予算の配分を調整している。ただ、予算の制約とか、プロジェクトの立て方の制約がなければ、このような進め方をしなくともよかった。

【質問】 例えば LED の A チーム、B チームで競争関係にあるということだが、A と B でフェーズが違う。両者をどういう評価をするのか？

【回答】 製品をタイムリーに出していかないと市場競争力がなくなるということで、フェーズの異なるチームで競争していただいている。かなりチャレンジングな課題に取り組んでいるチームは苦しいが、何とかこの 3 年間で追い付いていただきたいという思いで、頑張っている。

【質問】 標準化は国際競争力を高める上で、特にこの照明に関していえばどれぐらいの効果があるか？

【回答①】 技術的優位性があるところを標準化でひっくり返されて、不利な状況にならないようにするということである。照明では寿命、効率の基本的な、標準的な測り方が現在はないので、やりようによってはレベルの低いやり方で寿命を測られ、同じような数字を出されて市場で競争力を減ずることがないように規格を立てていく。

【回答②】 現状は蛍光灯の手法をそのまま用いているため、性能を正しく評価できていない。NEDO の標準化事業では、LED 照明や有機 EL 照明の発光効率の測定の仕方、グレア評価、演色性評価手法の確立などに取り組んでいる。また、これら測定方法に関する国際標準を進めている。

【質問】 ステージゲートの制度は良いと思うし、実際に選択と集中を行ったのは評価するが、中間評価後も行うのか？

【回答】 あと 3 年しかないので、この形で進めるつもりである。

・目標設定に関する質疑

【質問】 LEDの目標で蛍光灯の効率の2倍として、器具効率も加味して最終200lm/Wとしているが、蛍光灯の進歩をどのように考えているか？また、注入電流値が明示されていないのは不備ではないか？

【回答】 2009年時点で蛍光灯の値を基準とした。将来的に省エネ効果がないということであれば見直していく。電流値はGaNを使う以上大電流で高効率でなければならないと考えているが、基本計画には触れておらず、その点は了解した。

【質問】 いまの蛍光灯ではパワー効率ほどの程度か？

【回答】 50lm/Wから55lm/W位だろう。

【質問】 目標を数値化するのは分かりやすいが、蛍光灯を代替するのであれば、水銀を使わない、寿命が持つ等々、他にも優れた特性があることをどのように考えるか、また光源の特性だけを押し出していて、快適性など照明というところまで踏み込んでいないように見えるがどうか？

【回答】 照明の効率だけではなく、環境負荷についても考えて進めている。また、照明という観点での開発は各社独自の目標で実施している。

【質問】 有機ELの輝度目標値、1,000cd/m²では不十分ではないのか？また、開発目標とは別にオール有機EL、オールLEDの家に住むなどデモンストレーションで実証するのは考えているか？市場でのアセスメント上、重要だと思うがどうか？

【回答】 1,000cd/m²で十分照明になる。ただ、主照明としてどうかは他の要素との兼ね合いである。この目標値は1つのマイルストーンである。実証テストについては引き続き検討していく。補正予算に向けて実証試験を要求しており、先生方の側面支援もお願いしたい。

【質問】 有機ELの効率目標と寿命目標について、寿命時点で現行と同じ効率になるか？

【回答】 半減寿命はこのプロジェクトの目標の指標であって実際の製品の時とは異なっており、1つのマイルストーンだと考えているが、今後見直す折には注意する。

【質問】 有機ELの場合、そのまま器具発光面となるため発光面の均斉度や配光などはどうなっているのか。また、半減寿命が15万時間を達成したとのことだが、加速係数次第ということもあるのでは、詳細説明を聞きたい。

【回答】 午後の非公開セッションで、詳細を説明する。

【質問】 LEDで、すでに180lm/Wが出来ているということなら、200lm/Wはそう遠くなさそう。とすれば更に高い目標を設定していく必要はないか？特に他のファクターも入れて目標を考えてはどうか？

【回答】 目標値の見直しはできる。ただ、実際には個別の企業として行っており、全体の目標としては最大公約数的にならざるを得ない。その範囲内で見直すことになる。

【質問】 製造コスト目標の0.25円/lm年は、GaN基板を使っただけのことか？また、GaN基板を使うのだからこの程度にしよう、というのか、この値は現行のものにも負けないということなのか？

【回答】 GaN基板を使っただけの話であり、現行のものに競争できるということである。さらに、これはLEDだけでなく、有機ELにも適用している。

・開発技術に関する質疑

【質問】 このプロジェクトで開発する技術のオリジナリティが見えない。また、知財件数や論文数も国プロとし

ては少ない？

【回答】 冒頭説明したように、実質の研究期間は1年であり、これからオリジナリティのある研究結果がでてくるし、すでにいくつも出ている。午後に結果を説明する。

【質問】 GaN 基板を使う場合、どのようにコスト的にも勝てるかと考えているか？

【回答】 LED は点光源であり、蛍光灯や電球を考えた場合、数多くのチップを並べてラインにしたり、面にする。その際、設計上、サーマルマネジメントが重要である。GaN 基板はサファイアに比べて高熱伝導性であり、特に高電流注入で優れており、例えばハロゲン電球の代替には適している。さらに、GaN 基板の場合、紫で RGB を励起した高演色性光源にも有利である。このように、コスト以外のクオリティも含めた競争力を考えている。

【質問】 GaN 基板の場合、基板のサイズと発光効率と均一性、そういう総合的な観点での最終目標はどのあたりに設定されているのか？

【回答】 効率と基板の間での均一性のところまではいまの基本計画では考慮していない。また、基板サイズはバルクで4インチを超えるという想定である。

【非公開セッション】（非公開のため省略）

非公開セッションについての留意事項等説明

5-1. プロジェクト詳細説明（LED 照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発）

- (1) 三菱化学 グループ
- (2) イノベーション・センター グループ

5-2. プロジェクト詳細説明（有機 EL 照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発）

- (1) パナソニック電工 グループ
- (2) コニカミノルタ グループ

6. 全体を通しての質疑

【公開セッション】

7. まとめ（講評）

【平松委員】 LED の関係でいうと、窒化物半導体は日本発の技術で、非常に素晴らしいものがあり、その中でもバルク、エピ技術は世界トップレベルの人がグループに入っている。LED on GaN が成功するためには、いま趨勢となっている LED on サファイアに対してどのポイントで差異化出来るかどうかという点である。これは素晴らしい LED だということを早い段階で実証していただけたら、いま日本がもっているエピ技術なりバルクの結晶成長技術がうまく生かせるのではないかと思う。有機 EL は、かなり高い目標で、具体的にどのように達成するか、かなり真剣に技術課題を抽出して努力していかないと大変だということで、このへんぜひがんばっていただきたいと思った。

【原委員】 印象としては NEDO からの資金が初期投資として有効に働いていて、それに合わせて実施者の方々の高い技術と独自の工夫がうまく組み合わさっている。この時点としては非常に素晴らしいと思った。目標が高いのでがんばっていただくことになると思うが、特に想定されているマーケットが大きいので、いつも量産性のことを考慮して、ぜひとも我が国のためになるプロジェクトにしていただきたい。

【服部委員】 海外の製品と日本の照明製品をいろいろ比較すると、やはり日本の製品というのは非常にきめ細かくて人にやさしく、配慮がされている。海外の製品はコストや効率追求型で、日本も同じように効率とコストだけを追求していくと近隣諸国に負けてしまう。国としての産業施策のあり方として、そういった面の日本のよさを生かした照明の開発を行っていく必要がある。全体的には非常に素晴らしいプロジ

ェクトだと思うので、積極的に進めていただきたい。

【岡田委員】 最初にコメントしたように技術の面で危惧感をもっていましたが、話を聞かせていただいてそれ自身はある程度解消された。しかしながら、このプロジェクト以外の方々がライバルとして数多くいるわけで、これだけいろいろな研究の実力があつたとしてもなかなか独自性を発揮出来ない実態もあると思う。いろいろな技術開発で一層ご努力いただきたいと感じた。一方、例えば蛍光灯を置き替える話のときに、どうして、取り付けるだけですぐに LED に替らないのか。はたまた有機 EL に関しては共通化などまだ先の話で、どうやって使うかもよく分かっていない、どういう形態で世の中に出てくるのかも見えないというような状態だと思う。そのあたりの標準化を含めてぜひとも推進していただきたい。そうした中で、例えば欧米等のメンバーと連携をとりながら、我々の技術の強いところを推していき、ぜひとも照明の分野を統一されるようなかたちに持って行っていただきたい。ここにおられるメンバーの方々にご活躍いただくようお願いする。

【井上委員】 非常に大きなプロジェクトで新しい光源の開発に向かって進めておられるということで、また LED はかなり 10 年前の状態と比べてここまで進化するというのはとても考えられなかったので、こんどは有機 EL がそれを追いかけて、きっとそれを追い抜いていくだろうという、非常に強い期待を持つ。蛍光灯が出てきたときに白熱電球にとってかわろうというような普及の仕方をして電球型蛍光灯というものが出てきたが、いま LED も有機 EL も何かそれに近いような方向に向いてしまっているようなところがある。それぞれの光源の特徴を生かしたもっと新しい照明を次のステージの中で開発していただきたい。非常に期待しているので、よろしくお願ひしたい。

【坂本分科会長代理】 それぞれに大変高いターゲットに果敢に挑戦されているという状況を拝見して、大変心強く思った。技術経営、テクノロジーマネジメントを少しかじっている身としては、先ずもちろん高いターゲットは良いとして、オーバースペックに気をつけて、出られるものならどんどん出していただいてと思う。例えば井上先生もおっしゃったように、新しいもの、プラグインハイブリッドの自動車が出来て、リチウムイオンバッテリーを車庫に入っている間は電源として使おうという話がある。そうすると、一度 100V に戻してまた LED を直流にして光らせるのではなく、ハウスの中は全部直流送電というようなこともあり得る。そのことも考えて、10 年くらいのスパンを通して「こんな照明があり得る」というようなことをアウトプットイメージとして作っておいていただくと良い。というのは、いまクオリティとかプライスというのが行き詰まってしまっていて、デザインで活路をというのを韓国のメーカーも考えているという状況の中で、イタリアの人たちがイタリアのデザインで、「これが照明かというコンセプト」で出している。そういうところに先ほど、いろいろキラーアプリを話していたが、ぜひこれでという勝負どころをこのプロジェクトの中に折り込んでおいていただけると良いと思った。

【藤田分科会長】 4 年と 1 日のプロジェクトということだが、非常に進歩の激しいところであり、こういうプロジェクトは、最初に立てた目標が達成出来たか出来ないかというところが最終評価になって、それを達成すればいいというのが通常だろう。しかし、進歩の早い分野なので、高いほうへ目標の見直しを進めていただいて、より投資効果の高いところに進んでいただければと思った。また、それは可能であろうと感じた。特に企業の方々を中心に、当初以上の目標を掲げてされているという意気込みが 4 件とも非常に伝わった。実用化にも近く、あるいは企業の方々の事業化に対する思いが非常に強いという気がして、このプロジェクト終了時には当初予期し得なかったような成果が出ると期待する。是非そういった方向にプロジェクトとしてマネジメントいただきたい。それからもう 1 つ、最後に坂本先生がおっしゃったように、例えば前半の LED の話を聞いていても、わざわざ球を置き替えるということを考えずに器具自体を置き替えるという、例えば LED は眩しいからどうというのは、それは電球にするからであって、最初からダウンライトを作るとかあるだろう。次の課題が例えば 40W の直管を LED でやるという発想もいいが、デバイス、LED チップ、そういったものだけではなくて、器具としてもっと平面を狙うと

か、可能であればデザイナー、照明器具の方々とも一緒に行うとか。さらには、話が出た家庭での照明用の直流送電とかがある。これなどは、法律の問題もあるのでプロジェクトの終了時には難しいだろうが、もう少し長いスパンで、照明革命にまでつながっていけばと考える。例えば電球を作ろうということであると、日本はひょっとすると GaN の基板は売れてもエビはよそでやって、電球はよそで出来てというようなことになってしまうかもしれないという、非常に強い危惧を感じる。しかし、こういう新しいコンセプトの照明器具だと、あるいは照明の方式だとか、そういったところまで考えると日本の強さが出てくるのではと思う。単に置き替える LED とか、有機 EL というだけではなくて、ぜひ照明革命というようなものを、成し遂げられるように、これを 1 つの核としてそういったものにつないでいていただきたいと思う。

8. 今後の予定

事務局より資料 9 に基づき説明した。

9. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準／標準的評価項目・評価基準 (参考)
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票 (案)
- 資料 4 評価報告書の構成について (案)
- 資料 5 事業原簿 (公開版)
- 資料 6-1 事業原簿 (非公開版)
- 資料 6-2 事業原簿 (非公開版)
- 資料 6-3 事業原簿 (非公開版)
- 資料 6-4 事業原簿 (非公開版)
- 資料 7 プロジェクトの概要説明資料 (公開版)
 - ・事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - ・研究開発成果および実用化・事業化の見通し
- 資料 8-1 詳細説明資料 (非公開版) 三菱化学 グループ
- 資料 8-2 詳細説明資料 (非公開版) イノベーション・センター グループ
- 資料 8-3 詳細説明資料 (非公開版) パナソニック電工 グループ
- 資料 8-4 詳細説明資料 (非公開版) コニカミノルタ グループ
- 資料 9 今後の予定

— 以上 —